

PCT/JP2004/000890

01. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 7 6 9 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 7 6 9 9]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

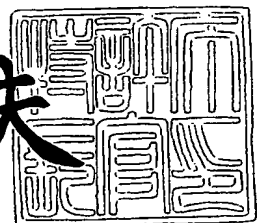
REC'D 29 APR 2004	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2399950119
【提出日】 平成15年10月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 吉川 嘉茂
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 堀池 良雄
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 横網代 義幸
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 松本 孝之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

第 1 のプリント基板のグランドパターンの周辺部に第 1 および第 2 の線状パターンを形成し、前記第 1 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第 2 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第 2 のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第 2 のプリント基板の外形形状に凸構造を設け、前記第 1 のプリント基板に前記凸構造を挿入するための穴構造を設け、前記第 1 および第 2 のプリント基板が互いに垂直になる配置で前記凸構造を前記穴構造に挿入し、前記コイルパターンの一端が前記第 1 の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第 2 の線状パターンの他端に接続して構成されるアンテナ。

【請求項 2】

コイルパターンの一端と第 1 の線状パターンの他端の接続のためのランドパターン、および前記コイルパターンの他端と第 2 の線状パターンの他端の接続のためのランドパターンを第 2 のプリント基板の凸構造部および第 1 のプリント基板の穴構造の近傍にそれぞれ設けた前記請求項 1 記載のアンテナ。

【請求項 3】

第 1 のプリント基板の表面の第 2 のプリント基板が配置される側とは反対側の面にランドパターンを設け、前記第 2 のプリント基板の凸構造の前記第 1 のプリント基板の穴構造から突出した部分にランドパターンを設け、前記ランドパターンを互いに半田付けにより接続する前記請求項 2 記載のアンテナ。

【請求項 4】

第 1 のプリント基板のグランドパターンの周辺部に第 1 および第 2 の線状パターンを形成し、前記第 1 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第 2 の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第 2 のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第 1 のプリント基板の外形形状に凸構造を設け、前記第 2 のプリント基板に前記凸構造を挿入するための穴構造を設け、前記第 1 および第 2 のプリント基板が互いに垂直になる配置で前記凸構造を前記穴構造に挿入し、前記コイルパターンの一端が前記第 1 の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第 2 の線状パターンの他端に接続して構成されるアンテナ。

【請求項 5】

コイルパターンの一端と第 1 の線状パターンの他端の接続のためのランドパターン、および前記コイルパターンの他端と第 2 の線状パターンの他端の接続のためのランドパターンを第 1 のプリント基板の凸構造部および第 2 のプリント基板の穴構造の近傍にそれぞれ設けた前記請求項 4 記載のアンテナ。

【請求項 6】

第 2 のプリント基板の表面の第 1 のプリント基板が配置される側とは反対側の面にランドパターンを設け、前記第 1 のプリント基板の凸構造の前記第 2 のプリント基板の穴構造から突出した部分にランドパターンを設け、前記ランドパターンを互いに半田付けにより接続する前記請求項 5 記載のアンテナ。

【請求項 7】

ランドパターンより小さい面積のレジストパターンを前記ランドパターンに重ねて形成し、前記ランドパターンを互いに半田付けすることにより第 1 および第 2 のプリント基板を接続する前記請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【書類名】明細書

【発明の名称】アンテナ

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として無線通信機器に用いられるアンテナに関し、特にプリント基板上に導体パターンで形成したアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

ページャや携帯電話などの移動体通信機器が普及している。また近年、家庭内のエアコンや冷蔵庫などの白物家電に無線装置を設けてコントロール端末から無線でこれら家電をコントロールする家庭内ネットワークシステムが検討されている。これに用いられる無線装置のアンテナは、機器から大きく突出しない構造であることが望ましい。ここで低背なアンテナとしてループアンテナが実用化されている（例えば非特許文献1参照）。

【0003】

ループアンテナは磁流アンテナの一種であり、人体や金属面に接近して置かれたときにも急激に利得が劣化しないという特徴がある。携帯機器（特にページャ）や白物家電（冷蔵庫、電子レンジなど）では人体や金属面に接近して置かれる場合が多いため、このような磁流アンテナが適していると言える。

【0004】

従来のアンテナについて図面を参照しながら説明する。図9は、従来のアンテナの一例を示す構成図である。

【0005】

図9において、1は第1のプリント基板、5はグランドパターン、8は信号源、7はコンデンサ、21はループである。図9に示すアンテナはループアンテナである。ループアンテナは、金属線や板金打ち抜き品の折り曲げ加工などによりループ21の形状が作られる。ループの途中にコンデンサ7が挿入されている。そしてループ21上の給電点に信号源8が接続され、前記給電点に近い位置の点がグランドに接続されている。

【0006】

尚、図9では簡単のため信号源8で表記したが、実際の無線通信機では信号源の代わりに無線の送受信回路が接続される。ここでコンデンサ7を挿入すること、および給電点の近くで接地するのは信号源8とアンテナとの整合をとるためである。使用する高周波信号の波長より小さい寸法のエレメントで構成された小型アンテナでは放射抵抗が非常に小さくなりアンテナと信号源の整合をとることが困難になっている。そしてインピーダンスが容量性になっているので給電点を小さなインダクタンス成分を介して接地することにより容量性を打ち消して整合をとっている。

【0007】

以上のような構造のアンテナは非常に小型で低背な形状のアンテナとすることができるため携帯型の無線機に広く用いられている。

【非特許文献1】森 泰啓著「ページャ受信機設計技術」株式会社トリケプス、1994年10月25日、P.51-68

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前記従来のループアンテナでは、ループ構造を金属板の打ち抜きおよびプレス加工により作成し、プリント基板上にループ構造を実装する方法を採っていた。しかしこの方法ではループ構造の製作誤差やループの実装ばらつきなどにより、アンテナの共振周波数がばらつくという問題があった。

【0009】

更に共振周波数のばらつきが大きくなる要因として、構造上からループアンテナの放射抵抗が極めて低いため、良好な利得が得られる周波数帯域幅が狭いことが上げられる。そ

のため可変コンデンサ部品などにより所望の共振周波数になるように調整する工程を追加していた。

【0010】

すなわち、可変コンデンサなどの部品増加によるコストアップ、経年変化などの信頼性の低下、および生産工程の増加を伴うという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記従来の課題を解決するために、本発明のアンテナは、第1のプリント基板のグランドパターンの周辺部に第1および第2の線状パターンを形成し、前記第1の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第2の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第2のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第2のプリント基板の外形形状に凸構造を設け、前記第1のプリント基板に前記凸構造を挿入するための穴構造を設け、前記第1および第2のプリント基板が互いに垂直になる配置で前記凸構造を前記穴構造に挿入し、前記コイルパターンの一端が前記第1の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第2の線状パターンの他端に接続して構成されるものである。

【0012】

そして、比較的大きな放射抵抗を得ることができ、プリント基板のはめ込み構造を取っているために寸法精度を上げることができるので共振周波数のばらつきが小さく良好な放射利得を得ることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明のアンテナは、共振周波数のばらつきが小さく良好な放射利得を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

第1の発明は、第1のプリント基板のグランドパターンの周辺部に第1および第2の線状パターンを形成し、前記第1の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第2の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第2のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第2のプリント基板の外形形状に凸構造を設け、前記第1のプリント基板に前記凸構造を挿入するための穴構造を設け、前記第1および第2のプリント基板が互いに垂直になる配置で前記凸構造を前記穴構造に挿入し、前記コイルパターンの一端が前記第1の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第2の線状パターンの他端に接続して構成されることにより、アンテナ構造の寸法および組立て位置精度を上げることができ、共振周波数のばらつきが小さく良好な放射利得を得ることができる。

【0015】

第2の発明は、コイルパターンの一端と第1の線状パターンの他端の接続および前記コイルパターンの他端と第2の線状パターンの他端の接続のためのランドパターンを第2のプリント基板の凸構造部および第1のプリント基板の穴構造の近傍にそれぞれ設けたため、第1および第2のプリント基板をはめ合わせた後にランドパターンを半田付けするだけで組立を完了することができ、共振周波数ばらつきを更に低減できると共に製造工程が簡素化される。

【0016】

第3の発明は、第1のプリント基板の表面の第2のプリント基板が配置される側とは反対側の面にランドパターンを設け、前記第2のプリント基板の凸構造の前記第1のプリント基板の穴構造から突出した部分にランドパターンを設け、前記ランドパターンを互いに半田付けにより接続することにより、半田付け工程が容易になると共に構造強度を上げることができる。

【0017】

第4の発明は、第1のプリント基板のグランドパターンの周辺部に第1および第2の線状パターンを形成し、前記第1の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を無線回路のアンテナ端子に接続し、前記第2の線状パターンの前記グランドパターン側にある一端を前記グランドパターンに接続し、第2のプリント基板上にコイルパターンを形成し、前記第1のプリント基板の外形形状に凸構造を設け、前記第2のプリント基板に前記凸構造を挿入するための穴構造を設け、前記第1および第2のプリント基板が互いに垂直になる配置で前記凸構造を前記穴構造に挿入し、前記コイルパターンの一端が前記第1の線状パターンの他端に接続され、前記コイルパターンの他端が前記第2の線状パターンの他端に接続して構成されるため、コイルパターンの寸法を大きくとることができるためアンテナ利得の向上あるいはアンテナ形状の小型化を図ることができる。

【0018】

第5の発明は、コイルパターンの一端と第1の線状パターンの他端の接続および前記コイルパターンの他端と第2の線状パターンの他端の接続のためのランドパターンを第1のプリント基板の凸構造部および第2のプリント基板の穴構造の近傍にそれぞれ設けたため、第1および第2のプリント基板をはめ合わせた後にランドパターンを半田付けするだけで組立を完了することができ、中心周波数ばらつきを更に低減できると共に製造工程が簡素化される。

【0019】

第6の発明は、第2のプリント基板の表面の第1のプリント基板が配置される側とは反対側の面にランドパターンを設け、前記第1のプリント基板の凸構造の前記第2のプリント基板の穴構造から突出した部分にランドパターンを設け、前記ランドパターンを互いに半田付けにより接続するため、半田付け工程が容易になると共に構造強度を上げることができる。

【0020】

第7の発明は、ランドパターンより小さい面積のレジストパターンを前記ランドパターンに重ねて形成し、前記ランドパターンを互いに半田付けすることにより第1および第2のプリント基板を接続するため、半田がプリント基板の金属泊パターンの周囲にはみ出すことがなく、半田付けばらつきによる共振周波数のばらつきを防ぐことができる。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0022】

(実施の形態1)

図1は、本発明による実施例1のアンテナの構成図である。図1を用いて本実施例のループアンテナについて説明する。図1において、1は第1のプリント基板、2は第2のプリント基板、3は第1の線状パターン、4は第2の線状パターン、5はグランドパターン、6はコイルパターン、7はコンデンサ、8は信号源、9はスルーホールである。

【0023】

無線機を構成する第1のプリント基板1の裏面にグランドパターン5が形成されている。また表面に無線回路すなわち受信回路、送信回路などが前記第1のプリント基板1上に構成されているが、図1では簡単のために信号源8に置き換えて表記している。

【0024】

第1のプリント基板1の表面に第1および第2の線状パターン3、4が形成されている。ここで第1および第2の線状パターン3、4は第1のプリント基板1の縁に近い位置に配置し、前記第1のプリント基板1の一辺に垂直な方向に互いに平行に配置して形成される。そして前記第1および第2の線状パターン3、4の周辺のグランドパターンは取り除かれている。そして第1の線状パターン3の一端が信号源8に接続され、前記第2の線状パターン4の一端がグランドパターン5に接続されている。また第1の線状パターン3の中央部にコンデンサ7が直列に挿入されている。ここでコンデンサ7はチップコンデンサを用いている。尚、第1および第2の線状パターン3、4を第1のプリント基板1の表面

に形成したのは、アンテナ利得を向上するためである。裏面に形成すると特に金属面から離れて置かれたときの垂直偏波成分が小さくなる。

【0025】

また第2のプリント基板2上にコイルパターン6が形成されている。コイルパターン6の巻き数は1.5回巻きである。ただし同一表面上では1.5回巻きを実現できないため、スルーホール9を用いて両面にわたってパターンが形成されている。そして第1のプリント基板1と第2のプリント基板2が互いに垂直に配置して接続される。ここで、第1の線状パターン3の他端とコイルパターン6の一端が接続され、第2の線状パターン4の他端とコイルパターン6の他端が接続される。

【0026】

本実施例は、グラウンドパターン5に水平な構造として第1および第2の線状パターン3、4があり、コイルの軸がグラウンドパターン5に平行な構造として第2のプリント基板2上のコイルパターン6がある。そしてコイルの整合をとるためのコンデンサ7を第1の線状パターン3の中央部に配置することにより、金属板や人体などが接近したときと離れたときとで共に良好なアンテナ利得を得ている。

【0027】

本実施例のアンテナの動作を図2および図3を用いて説明する。図2は本アンテナの周波数共振を示す等価回路である。信号源8にコンデンサ7が接続され、前記コンデンサ7のリアクタンスを打ち消すようにコイル20が直列に接続されてコイル20の他端はグラウンドに接続されている。ここでコンデンサ7の容量を比較的小さく（すなわちリアクタンスを大きく）、コイル20のインダクタンスを大きく（すなわちリアクタンスを大きく）設定しているためコンデンサ7とコイル20の接続点で大きな高周波電圧振幅が発生する。

【0028】

図2には図示していないが、コイル20は空間と電界および磁界で結合しており空間に対し放射抵抗を持っている。そのため前記接続点で大きな高周波電圧振幅が発生すると空間への放射エネルギーが大きくなり良好なアンテナ利得を得ることができる。本実施例は429MHz帯のアンテナとして動作し、コンデンサ7は1pFでありリアクタンスの絶対値は371Ωと大きくなっている。そして、コンデンサ7の値を決定すると、アンテナ端子と整合するための条件としてコイル20の大きさがほぼ一義に決定される。

【0029】

図1に示す構成では、アンテナに人体や金属などの導体面が接近していない場合には、第1および第2の線状パターン3、4にトップローディングコイルとしてコイルパターン6が接続された形で働き、いわゆる電流型のモノポールアンテナに類似した放射指向特性が得られる。

【0030】

そして第1のプリント基板1の裏面側に導体面が接近した場合には、コイルパターン6の軸を第1のプリント基板1に平行に配置した効果が発揮され、いわゆる磁流型のループアンテナに類似した放射指向特性が得られる。

【0031】

以下に金属面が接近したときの動作について説明する。図3は本実施例のアンテナの動作を示す模式図である。コイルパターン6にグラウンド面が接近した場合の動作を示している。本実施例ではコイルパターンの巻き数を1.5回巻きとしている。図3中(a)は1.5回巻きコイルパターンに流れる高周波電流を示している。ここで電流(イ)と電流(ウ)は向きが逆でほぼ同じ大きさであるため打ち消しあうため、見かけ上は図3中(b)に示すような電流(ア)と磁流の鏡像による見かけ上の電流(ア')からなる大きなループを持ったループアンテナとして動作する。

【0032】

一方、コイルパターンを2回巻きとした場合は図3中(c)に示すように電流(ア)と(ウ)および電流(イ)と(エ)が互いに打ち消しあうために、見かけ上の電流が小さく

になってしまうためアンテナ利得は低下する。1. 5回巻きとすることにより高いアンテナ利得と小型化を両立することができる。

【0033】

次に、本実施例のアンテナの利得について説明する。図4は、本実施例のアンテナ利得の一例を示すグラフである。図4は第1のプリント基板1の裏面側に金属板を接近させたときのアンテナ利得の変化を示している。図4の横軸は第1のプリント基板1と金属板までの距離、縦軸はダイポールアンテナを基準としたアンテナ利得を表している。水平偏波および垂直偏波はアンテナから放射される電界の向きを示し、それぞれ図1に示すX軸およびY軸の向きに対応している。そしてZ軸方向へ進行して放射される高周波信号の強度を測定したものである。図4で“合成”で示されるプロットは、水平偏波成分と垂直偏波成分の2乗平均をとったものであり、実効的なアンテナ利得を表している。

【0034】

一般的なループアンテナでは、水平偏波成分の利得が大きく、図4の水平偏波のプロットに近い特性となり、垂直偏波成分は小さい。一方、モノポールアンテナでは、主として垂直偏波成分の利得が得られるため図4の垂直偏波のプロットに近い特性となり、水平偏波成分は小さい。そしてループアンテナでは金属板が接近したときに良好な利得が得られ、モノポールアンテナでは金属板が離れたときに良好な利得が得られる。

【0035】

これに対して本発明のアンテナでは図4に示すように、金属板が離れているときはモノポールアンテナに類似した放射特性となり、金属板が接近すると一般的なループアンテナに類似した放射特性となるため、金属板の距離に依らず良好な利得特性を得ることができる。

【0036】

次に本実施例のアンテナの構造について図5から図7を用いて説明する。

【0037】

図5は図1に示すアンテナの組立前の状態を表す構成図である。図5において10は穴構造、11は凸構造である。また図1と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0038】

第2のプリント基板2の外形形状の一辺に2つの凸構造11が設けられている。また、第1のプリント基板1に前記第2のプリント基板2の凸構造11を挿入するための2つの穴構造10が設けられている。

【0039】

図6は図5のアンテナの接合部付近の構成を第1のプリント基板の裏面側から示した構成図である。第2のプリント基板2の2つの凸構造11にランドパターン12が形成されている。前記ランドパターン12はそれぞれコイルパターン6の両端に接続されている。ランドパターン12は銅箔で形成されている。そして前記ランドパターン12より小さな形状で保護膜であるレジスト膜がない領域としてレジストパターン13が前記ランドパターン12上に重ねて形成されている。

【0040】

また、第1のプリント基板1の2つの穴構造10の近傍にランドパターン12が形成されている。前記ランドパターン12はスルーホール9を介して第1の線状パターン3および第2の線状パターン4にそれぞれ接続されている。そして前記ランドパターン12より小さい形状でレジスト膜がない領域としてレジストパターン13が前記ランドパターン12上に重ねて形成されている。そして第1のプリント基板1と第2のプリント基板2が互いに垂直に配置され凸構造11を第1のプリント基板1の穴構造に挿入して組み合わされる。

【0041】

図7は第1のプリント基板1と第2のプリント基板2の接合部位付近を拡大して示した構成図である。図7において14は半田である。また図6と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0042】

第2のプリント基板2の凸構造11と第1のプリント基板1の穴構造10とが合致し、互いのランドパターン12が半田14により接続されて固定されている。第1および第2のプリント基板1、2は厚みを持ち、互いにがたつきのないように製作されているため、半田付けにより強固に固定することができる。また凸構造11および穴構造10はプリント基板のデュータ加工または型抜き加工で容易に製作することができ、寸法誤差を小さくできる。そしてアンテナの構成要素であるコイル成分のばらつきを抑えることができるため、アンテナの共振周波数のばらつきを抑えることができ、製造時の周波数調整工程を省略することができる。また凸構造11の穴構造10からの突出部を半田付けするため半田付けの作業性が良好である。

【0043】

また、本実施例のアンテナの特徴として、図6に示すレジストパターン13の形状がある。本実施例ではレジストパターン13の寸法をランドパターン12より若干小さくしている。そのため半田はレジストパターン13部のみに付着し、ランドパターン12の周辺部には付着しない。アンテナの共振周波数はコイル成分とコンデンサ成分の積値で決まるが、コイル成分の値は銅箔パターンの外周の形状に大きく影響を受ける。ここでもしランドパターン12全域に半田14を付着させた場合には、半田14の付き方によって外周の形状がばらつくことになり、共振周波数がばらつく。本実施例では、ランドパターン12の外周部には半田が付着しないため共振周波数のばらつきを抑えることができる。

【0044】

(実施の形態2)

図8は、本発明の実施例2のアンテナの構成図である。図8を用いて本実施例のアンテナについて説明する。図8において、図6と同じ構成要素に同一の番号を付けて示した。

【0045】

本発明の特徴は、第1のプリント基板1の外形形状に凸構造11を設け、第2のプリント基板2に前記凸構造11を挿入して組み合わせるための穴構造10を設けた点である。そして第1および第2のプリント基板1、2は互いに垂直に組み合わせられて、凸構造11部および穴構造10近傍に設けられたランドパターン12を互いに半田14で接続して固定される。また、レジストパターン13がランドパターン12より小さな形状で設けられているのは前記実施例1と同様である。

【0046】

本実施例のアンテナでは、第2のプリント基板2に第1のプリント基板1を挿入する構成としたために、コイルパターン6の形状を大きくすることができる。すなわち第2のプリント基板2の形状を第1のプリント基板1の表面側と裏面側にわたって設けることができるため、コイルパターン6を大きくできる。特に本実施例のアンテナを樹脂ケースなどに格納して使用する場合には樹脂ケースの厚さ方向一杯まで第2のプリント基板2を大きくすることができるというメリットがある。

【0047】

また、本実施例のアンテナでは、第2のプリント基板2が片面銅箔基板であっても1.5回巻のコイルパターンを形成できるという利点がある。そして片面銅箔基板は安価であり、またスルーホール構造も不要なためアンテナ素子を安価に得ることが可能である。また、プリント基板でなくとも板状の絶縁性の構造体に導体からなるコイルパターンを形成した任意の材料を用いることが可能である。

【0048】

本実施例のアンテナにおいても、プリント基板を用いることによりパターン精度および寸法精度が高く得られるため、共振周波数のばらつきが小さく周波数調整の工程を省略して生産できるという特徴は同様である。

【0049】

尚、本実施例では第1および第2のプリント基板としてガラスエポキシ基板を用いたが、紙フェノール基板、セラミック基板、テフロン(R)基板など任意の基板材料を用いて

も良い。また第1のプリント基板と第2のプリント基板で材質を変えても良い。例えば、第1のプリント基板は微細パターンが形成できるガラスエポキシ基板（FR4）、第2のプリント基板は安価な紙フェノール基板などを用いることができる。

【産業上の利用可能性】

【0050】

以上のように、本発明にかかるアンテナは人体や金属などの導体面に接近して置かれても離れて置かれても共に高いアンテナ利得が得られるが、製造時に共振周波数の調整工程が不要であるため、製造効率に優れるという特徴を持っている。そのため、ページャ、携帯電話などの移動体通信機器や白物家電などに内蔵または装着される無線装置のアンテナに幅広く適用できる。またガスメータ、電気メータ、水道メータなどに設置される自動検針装置のアンテナとしても用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】 本発明の実施例1におけるアンテナの構成図

【図2】 本発明の実施例1におけるアンテナの周波数共振を示す等価回路図

【図3】 (a) 本発明の実施例1における1.5回巻きコイルの動作を示す模式図 (b) 本発明の実施例1における1.5回巻きコイルの見かけ上の動作を示す模式図 (c) 本発明の実施例1における2回巻きコイルの動作を示す模式図 (d) 本発明の実施例1における2回巻きコイルの見かけ上の動作を示す模式図

【図4】 本実施例1におけるアンテナの利得の一例を示すグラフ

【図5】 本実施例1のアンテナの組立前の状態を示す構造図

【図6】 図5のアンテナの接合部付近の構成を示す構成図

【図7】 本発明の実施例1におけるアンテナの第1のプリント基板1と第2のプリント基板の接合部位付近を拡大して示した構成図

【図8】 本発明の実施例2におけるアンテナの組立前の状態をしめす構成図

【図9】 従来のアンテナの構成図

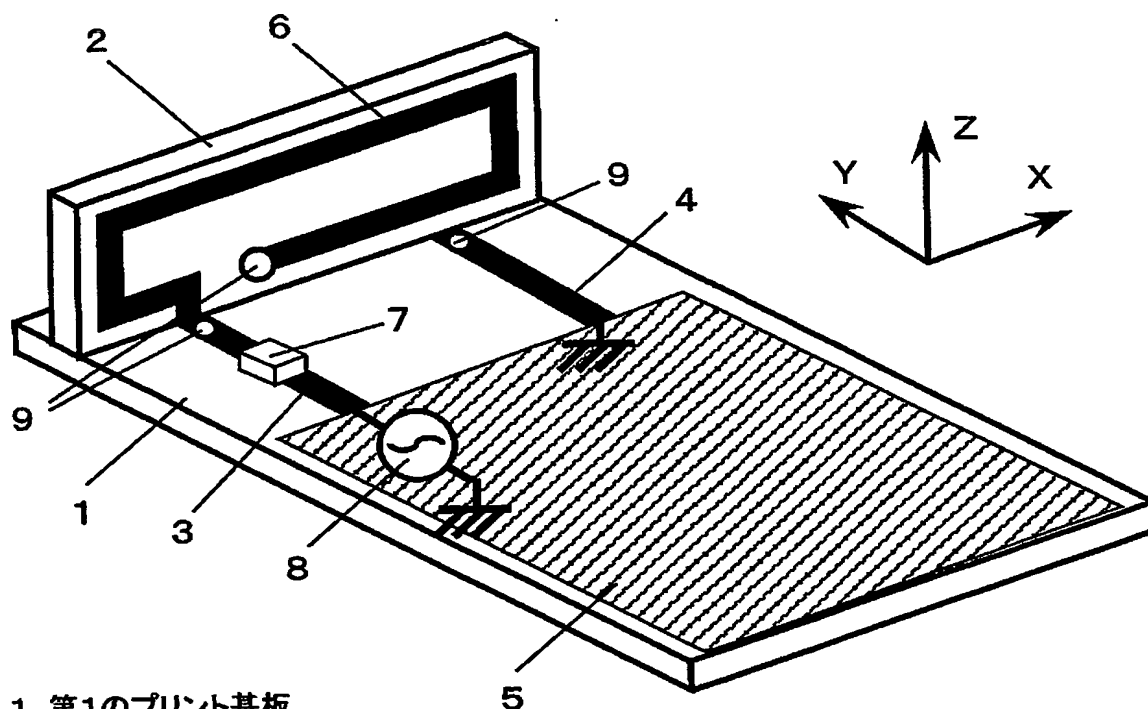
【符号の説明】

【0052】

- 1 第1のプリント基板
- 2 第2のプリント基板
- 3 第1の線状パターン
- 4 第2の線状パターン
- 5 グランドパターン
- 6 コイルパターン
- 7 コンデンサ
- 8 信号源
- 9 スルーホール
- 10 穴構造
- 11 凸構造
- 12 ランドパターン
- 13 レジストパターン
- 14 半田
- 20 コイル
- 21 ループ

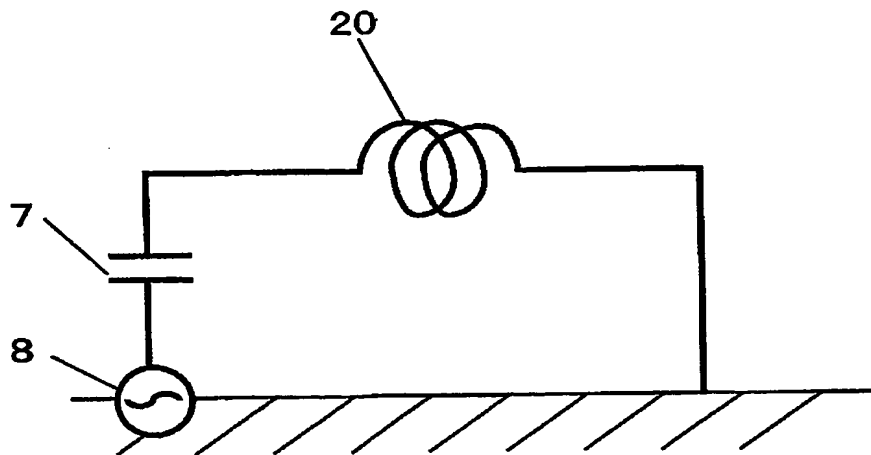
【書類名】 図面

【図 1】



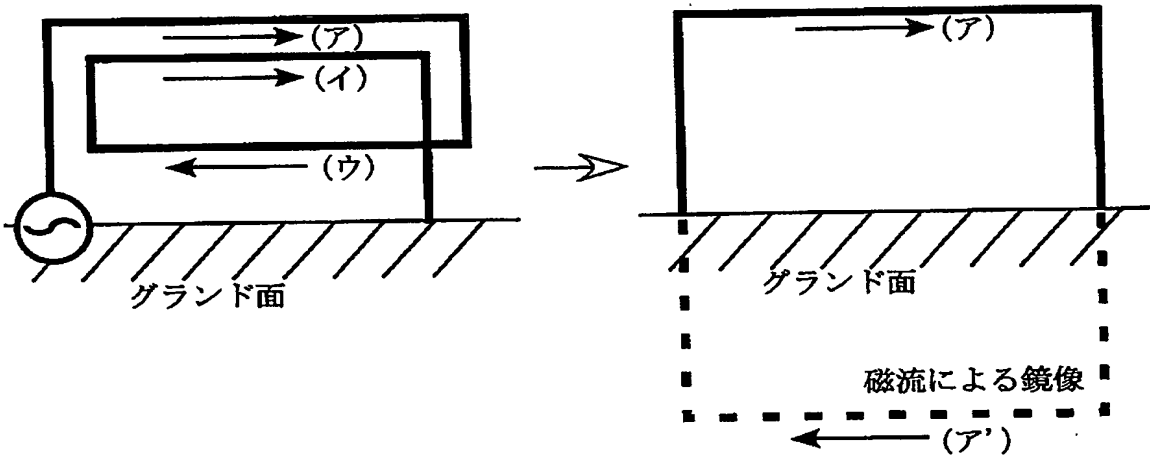
- 1 第1のプリント基板
- 2 第2のプリント基板
- 3 第1の線状パターン
- 4 第2の線状パターン
- 5 グランドパターン
- 6 コイルパターン
- 7 コンデンサ
- 8 信号源
- 9 スルーホール

【図 2】



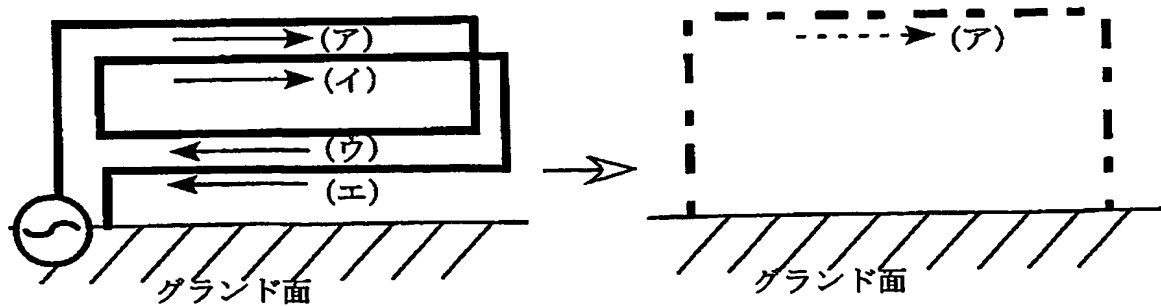
7 コンデンサ
8 信号源
20 コイル

【図 3】



(a) 1.5 回巻きコイル

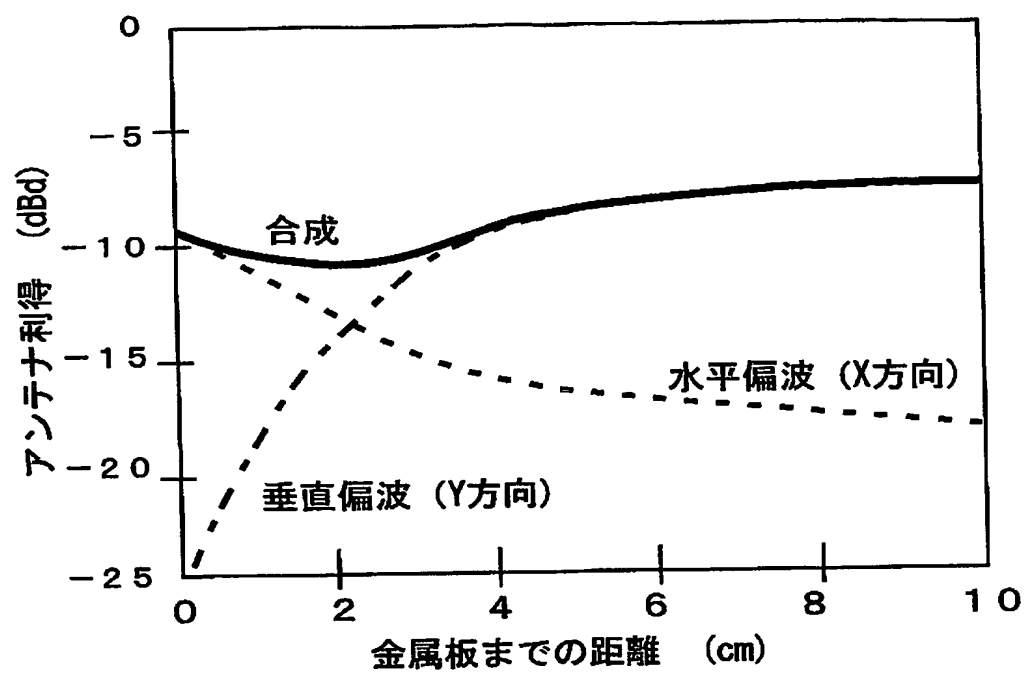
(b) 見かけ上のコイル



(c) 2 回巻きコイル

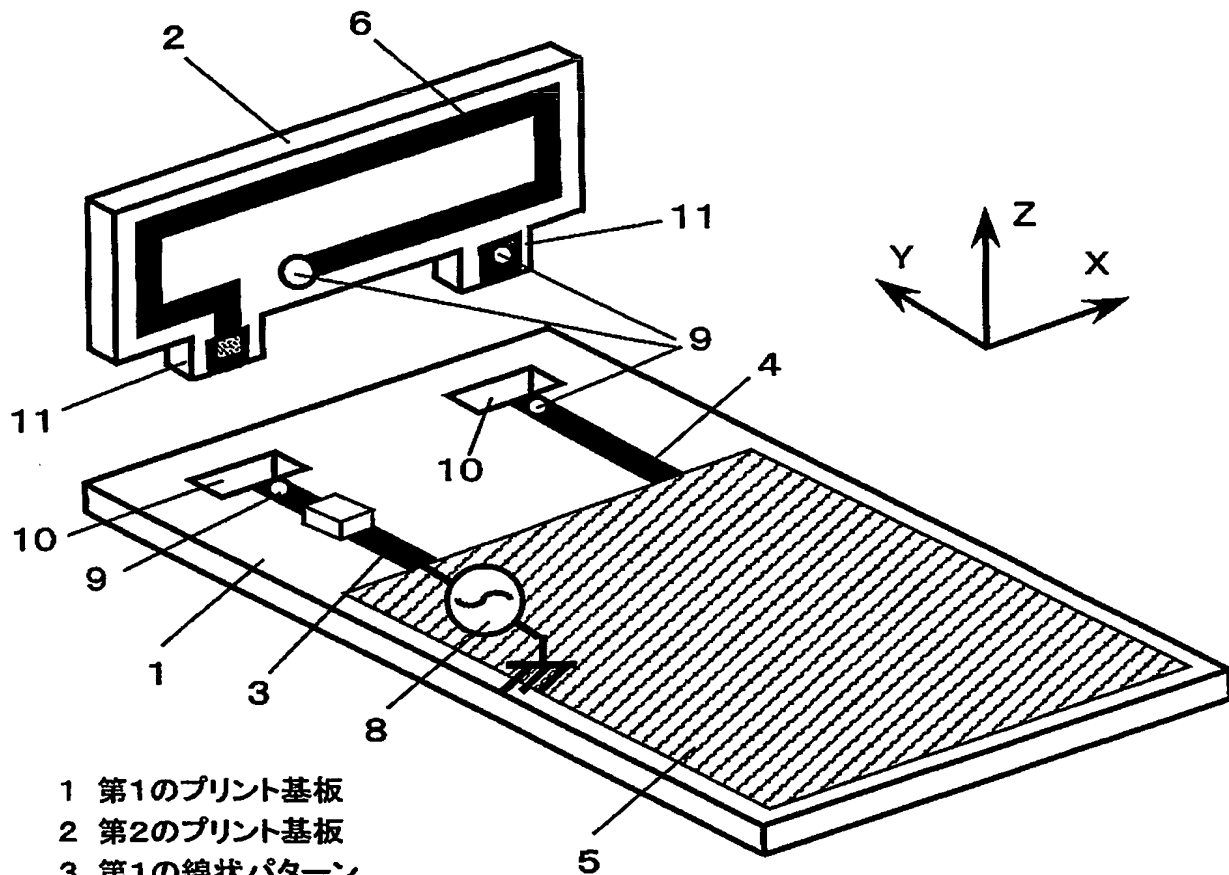
(d) 見かけ上のコイル

【図4】



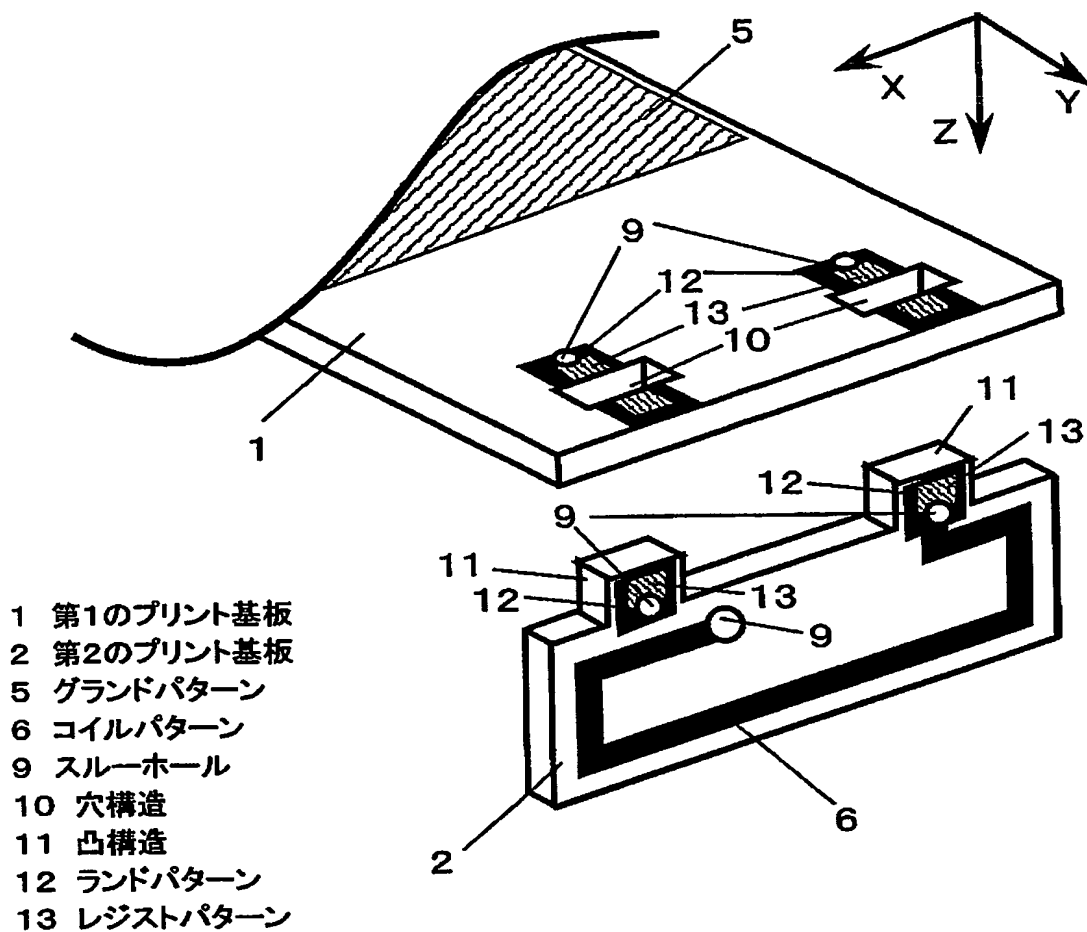
金属板までの距離とアンテナ利得の関係

【図5】

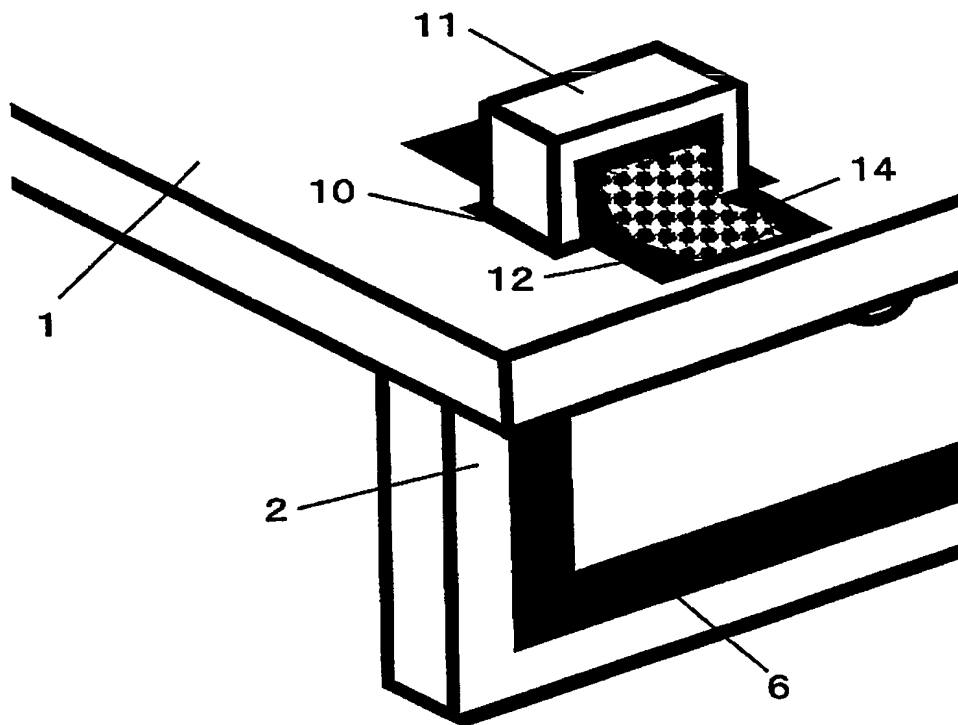


- 1 第1のプリント基板
- 2 第2のプリント基板
- 3 第1の線状パターン
- 4 第2の線状パターン
- 5 グランドパターン
- 6 コイルパターン
- 7 コンデンサ
- 8 信号源
- 9 スルーホール
- 10 穴構造
- 11 凸構造

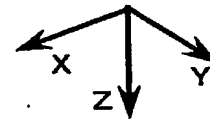
【図 6】



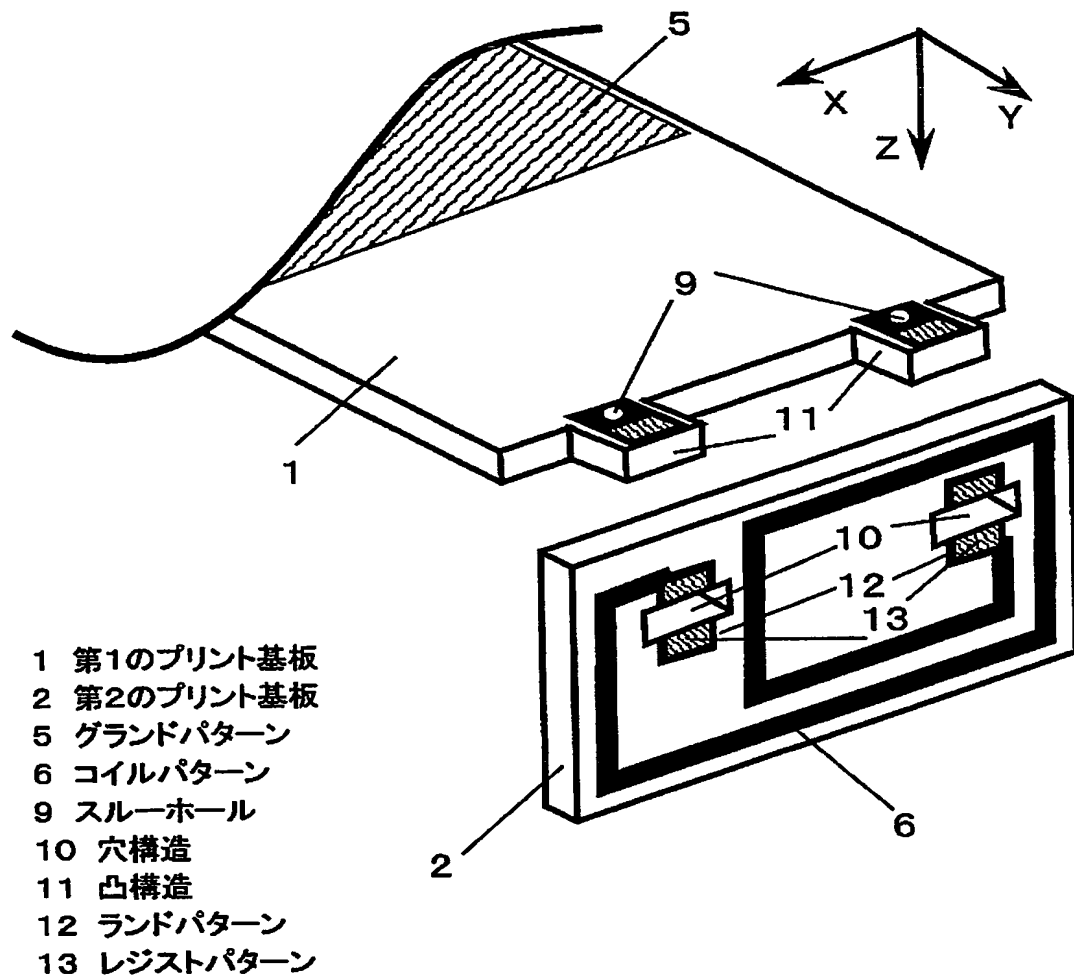
【図7】



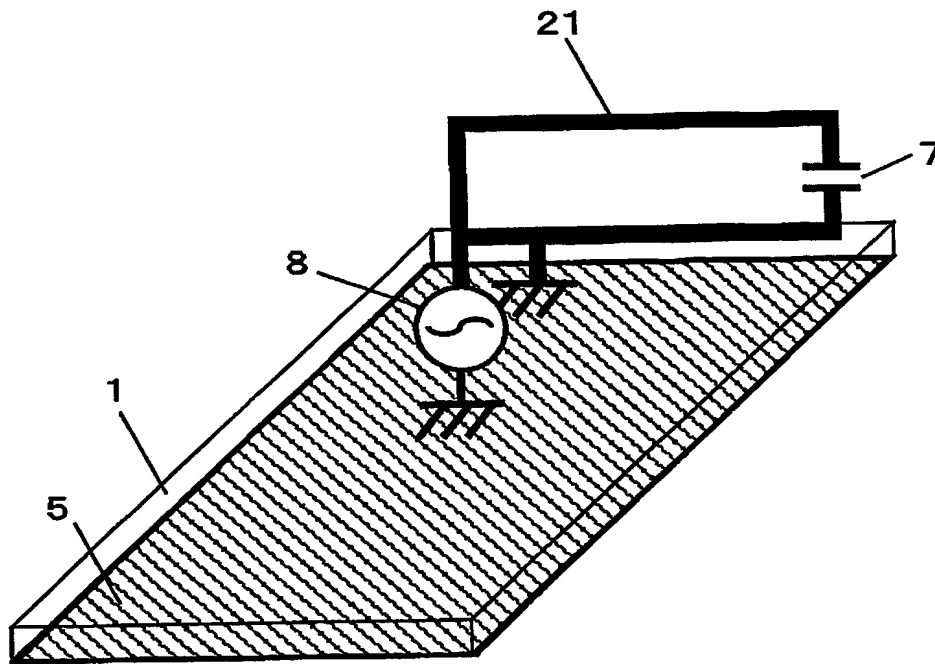
- 1 第1のプリント基板
- 2 第2のプリント基板
- 6 コイルパターン
- 10 穴構造
- 11 凸構造
- 12 ランドパターン
- 14 半田



【図8】



【図 9】



- 1 第1のプリント基板
- 5 グランドパターン
- 8 信号源
- 7 コンデンサ
- 21 ループ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型な形状で良好な利得が得られ、製造時の共振周波数調整が不要なアンテナを得る。

【解決手段】 第 1 のプリント基板 1 に第 1 および第 2 の線状パターンを形成し、第 1 の線状パターン 3 の一端をアンテナ端子に接続し、第 2 の線状パターン 4 の一端をグランドパターン 5 に接続し、第 2 のプリント基板上にコイルパターン 6 を形成し、第 2 のプリント基板 2 の外形形状に凸構造を設け、第 1 のプリント基板 1 に穴構造 1 0 を設け、第 1 および第 2 のプリント基板が互いに垂直になる配置で凸構造 1 1 を穴構造 1 0 に挿入し、コイルパターン 6 の一端が第 1 の線状パターン 3 の他端に接続され、コイルパターン 6 の他端が第 2 の線状パターン 4 の他端に接続されることにより、共振周波数のばらつきを抑えられ、製造時の周波数調整を省略することができる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 3 5 7 6 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社